

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1921-1922. — N° 90

DES
Eclats de Verre Intraoculaires

DIAGNOSTIC
CLINIQUE ET RADIOGRAPHIQUE

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTE DE MEDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 22 Février 1922

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Jean PEYSSON

né à BRÉGNIER-CORDON (Ain), le 19 Juin 1895



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

45, Quai Gailleton, 45

Téléphone 63-56

1922

DES ÉCLATS DE VERRE INTRAOCULAIRES
DIAGNOSTIC
CLINIQUE ET RADIOGRAPHIQUE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1921-1922. — N° 90

DES
Eclats de Verre Intraoculaires

DIAGNOSTIC
CLINIQUE ET RADIOGRAPHIQUE

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTE DE MEDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 22 Février 1922

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Jean PEYSSON

né à BRÉGNIER-CORDON (Ain), le 19 Juin 1895



LYON.

Imprimerie BOSC Frères & RIOU
45, Quai Gailleton, 45
Téléphone 63-56

1922

PERSONNEL DE LA FACULTE

Doyen honoraire	M. HUGOUNENQ.
Assesseur	ROQUE.
Doyen	MM. J. LEPINE.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, CAZENEUVE, BEAUVISAGE, LACASSAGNE, TESTUT,

	PROFESSEURS	MM.
Cliniques médicales		TESSIER ROQUE BARD
Cliniques chirurgicales		TIXIER BERARD COMMANDEUR.
Clinique obstétricale et Accouchements		ROLLET
Clinique ophtalmologique		NICOLAS
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques		LEPINE (J.)
Clinique neurologique et psychiatrique		WELL
Clinique des maladies des enfants		POLOSSON (A.)
Clinique des maladies des femmes		LANNOIS
Clinique d'oto-rhino-laryngologie		ROCHET
Clinique des maladies des voies urinaires		N-JOSSERAND
Clinique chirurgicale des maladies des enfants		CLUZET
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie		HUGOUNENQ
Chimie biologique		MOREL
Chimie organique et Toxicologie.		MOREAU
Matière médicale et Botanique		GUIART
Parasitologie et Histoire naturelle médicale.		LATARJET
Anatomie		POLICARD
Anatomie générale et Histologie		DOYON
Physiologie.		COLLET
Pathologie interne		MOURIQUAND
Pathologie et Thérapeutiques générales		PAVIOT
Anatomie pathologique		VILLARD
Médecine opératoire.		ARLOING (F.)
Médecine expérimentale et comparée		Etienne MARTIN
Médecine légale		COURMONT (P.)
Hygiène.		PIC
Thérapeutique.		FLORENCE
Pharmacologie		

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Chargé d'un cours de Pathologie externe.....	VALLAS.
— Propédeutique de gynécologie.....	CONDAMIN.
— Chimie minérale	BARRAL
— Urologie	GAVET.

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Anatomie topographique	PATEL
Botanique.	BRETIN
Embryologie	HOVELACQUE
Orthopédie	LAROYENNE.
Puériculture et hygiène de la première enfance.....	CHATIN.
Stomatologie.	TELLIER

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
NOGIER	SAVY	HOVELACQUE	ROUBIER
BRETIN	FROMENT	TRILLAT	FAVRE
LERICHE	THEVENOT (L.)	SARVONAT	MURARD
THEVENOT (Léon)	PIERY	FLORENCE	BONNET
TAVERNIER	COTTE	ROCHAIX	GRAVIER, chargé
CADE	DUROUX	CORDIER	des fonctions
GARIN			

M. BAYLE, secrétaire

EXAMINATEURS DE LA THESE

M. ROLLET, *Président* ; M. LERICHE, *Assesseur* ;

MM. DUROUX et BONNET, *Agrèges*

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A MON PÈRE, A MA MÈRE

*Hommage de profonde affection et
d'infinie reconnaissance.*

A LA MÉMOIRE DE MA TANTE

A TOUS MES PARENTS

A MES AMIS

A MON PRÉSIDENT. DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR ROLLET

*Professeur de Clinique ophtalmologique
Officier de la Légion d'Honneur*

*Qu'il nous soit permis de lui témoigner
ici notre respectueuse reconnaissance
pour l'extrême bienveillance avec
laquelle il nous a toujours reçu et
pour le grand honneur qu'il nous fait
en acceptant la présidence de cette
thèse.*

A MES JUGES

A MES MAÎTRES CIVILS ET MILITAIRES

AUX DOCTEURS RAMIÉ ET FERRÉ

*Qui furent pour nous de précieux col-
laborateurs pour tout ce qui, dans ce
travail, a trait à la radiographie.*

DES ÉCLATS DE VERRE INTRAOCULAIRES

DIAGNOSTIC

CLINIQUE ET RADIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION

L'étude des éclats de verre intraoculaires ne semble pas devoir être englobée, purement et simplement dans l'étude des corps étrangers de l'œil en général.

Le verre, en effet, de par sa nature, offre parfois une symptomatologie assez particulière (tolérance, possibilité de la vision malgré un éclat du cristallin). Sa composition en outre, fait que le diagnostic et la localisation de l'éclat de verre est quelque chose d'assez délicat souvent.

Tandis que, pour la plupart des éclats métalliques, l'électro-aimant peut-être d'un grand secours, pour le verre, qui n'est pas magnétique, il ne faut pas songer pouvoir utiliser cette méthode, quelquefois précieuse, de diagnostic.

D'autre part, rien n'est plus variable que la perméabilité du verre aux rayons X. Tel éclat sera vu distinctement, tel autre, de même taille, identiquement placé, laissera à peine deviner une ombre légère. C'est que, le verre n'est pas toujours identique à lui-même : il est le résultat de la

fusion d'éléments aussi variables que nombreux. Et, c'est précisément de cette diversité de composition, que provient l'inconstance des résultats radiographiques bien nets.

En mai 1913, M. Le professeur Rollet écrivait dans la Revue générale d'Ophtalmologie « qu'on ne doit pas enlever un œil contenant un corps étranger non magnétique, sans avoir, au préalable, cherché à l'extraire avec la radiographie comme guide. »

Dans quelle mesure cela est-il donc possible pour l'éclat de verre ? C'est ce que nous nous proposons de rechercher. Mais auparavant, puisque, en dernière analyse, tout l'intérêt de ce travail provient, en grande partie, de la nature particulièrement variable de ces corps étrangers ; il nous semble logique de le commencer par l'étude du verre dans ses différentes compositions possibles.

Nous pourrons ensuite, après avoir toutefois montré, à l'aide de quelques observations, comment se présente en clinique, un malade atteint d'un traumatisme par éclat de verre intraoculaire, nous pourrons, disons-nous, comprendre et expliquer plus facilement, la diversité des résultats radiographiques.

CHAPITRE PREMIER

LE VERRE

Son Histoire — Ses Compositions

L'art de la verrerie remonte à la plus haute antiquité ; et, d'après Pline, le naturaliste, le hasard seul en serait l'inventeur. Cet auteur raconte, qu'un navire de marchands de nitre, ayant abordé dans la mer de Judée, au niveau de l'embouchure du fleuve Belus, les marchands préparaient leur repas sur le rivage. « Manquant de pierres pour exhausser leur marmite, ils tirèrent des blocs de nitre de leur vaisseau. Ces blocs, composés d'azotate de potasse, ayant pris feu, mêlés aux sables du rivage, des ruisseaux transparents d'un noble liquide se mirent à couler. Telle fut l'origine du verre. (1) »

Quoi qu'il en soit de l'anecdote contée par Plin^e, il reste avéré que le verre était connu dans l'Orient depuis les temps les plus anciens. Strabon, puis Tacite parlent « des sables amoncelés à l'embouchure du fleuve Belus dans la mer de Judée, sables qui sont fondus avec un mélange de nitre, sous forme de verre (2) ».

(1) PLIN^E. — Lib XXXVI, c. XXVI

(2) Historiarum lib. V

Dans sa pièce des « Acharniens », Aristophane fait dire aux ambassadeurs athéniens envoyés à Eckbatane, la deuxième année de la 85^e *Olympiade* (an 140 avant notre ère), que partout sur leur passage, on les forçait à boire dans des coupes de verre et d'or.

Dans les temps les plus reculés aussi, l'art de souffler le verre était pratiqué en Egypte. Et, la fabrication en était si intense, qu'on n'hésitait pas à employer le verre pour en faire des cercueils.

Les Ethiopiens, dit Diodore de Sicile, salent les corps et les renferment dans des vases de verre, qu'ils exposent sur des colonnes. En Ethiopie, ajoute-t-il, on fabrique le verre en telle abondance, qu'on s'en sert pour toutes les sépultures.

Le capitaine Hervey, de la marine royale, a trouvé à Thèbes, un grain de collier en pâte de verre, grain qui a été décrit par M. Gartner Wilkinson (1) et qui porte en creux une légende hiéroglyphique dont nous devons la traduction à M. Théodule Déveria, conservateur-adjoint au musée du Louvre.

La première ligne, seule lisible de cette légende, est une sorte de dédicace à la reine Hatasou, régente de Thoutmès III, qui régna à Thèbes dans la XVIII^e dynastie (quinzième siècle avant notre ère).

Nous voyons donc Thèbes présenter, non pas une industrie naissante, mais un art avancé, remontant à 3369 ans.

Rapidement l'industrie se répandit en Italie et en Gaule, et, d'une façon générale, on peut affirmer, que le verre

(1) The manners and Customs of the ancient Egyptians L. 3, p. 88 édition 1847.

se fabriquait depuis la plus haute antiquité, dans toutes les contrées civilisées ; bien plus, que cette fabrication s'étendait aux objets les plus variés, non seulement quant à la forme, mais aussi, quant à la coloration. L'émail même n'avait déjà aucun secret.

Il fallait donc pour obtenir ces nuances innombrables, ces verres légers, ces émaux, etc., savoir déjà utiliser adroitement les innombrables matières premières qui sont susceptibles d'entrer dans la composition du verre.

Quelles sont donc ces matières premières ?

Les verres sont des mélanges ou des combinaisons d'un silicate alcalin avec un silicate terreux, ou, pour le cristal, avec un silicate de plomb.

Le verre est une substance amorphe, dure et cassante, transparente ou translucide, incolore ou colorée. C'est le résultat de la combinaison de la silice avec plusieurs des bases suivantes : potasse, soude, chaux, magnésie, oxyde de plomb, alumine, oxyde de fer.

En ayant égard à leur composition, on distingue plusieurs sortes de verre.

1° Le verre à vitres, les glaces, le verre de gobeletterie ordinaire sont formés des mêmes éléments, associés dans des proportions différentes. Ces éléments sont : la silice, la chaux et la soude.

2° Le verre à bouteille contient, avec de la silice, de la soude ou de la potasse, de la chaux, de la magnésie, de l'alumine et de l'oxyde de fer.

3° Le cristal est un verre à base d'oxyde de plomb et de potasse. Le flint glass, qui est une sorte de verre dense pour l'optique, renferme, dans des proportions différentes les mêmes éléments que le cristal.

4° Les émaux contiennent en outre de l'oxyde d'étain, qui leur donne l'opacité qui les distingue des autres sortes de verre.

5° Les verres colorés empruntent leur coloration, qu'on peut varier à l'infini, à divers oxydes métalliques, à quelques métaux, au charbon et au soufre.

Les verres, avons-nous dit, sont des mélanges ou des combinaisons de deux silicates au moins : un silicate alcalin, et, un silicate terreux ou plumbeux. Le premier s'il était seul, serait dissout par l'eau ; associé à l'autre il est également soluble s'il est en quantité prédominante.

C'est pour cela que tous les objets en verre dont la fabrication est déjà ancienne, ont subi, de la part du temps et de l'humidité, une altération très marquée, altération qui, d'ailleurs, donne précisément aux verres antiques romains, par exemple, l'aspect nacré, irisé, chatoyant qui les caractérise. C'est pour cela aussi que les verres actuels, de fabrication défectueuse, peuvent s'altérer et se décomposer en partie, sous l'influence de l'eau, et, à plus forte raison des acides, même faibles ou dilués.

Le verre à bouteille, par exemple, est celui qui résiste le moins à l'action des acides, et cela, parce que, pour le produire au meilleur marché possible, on y introduit une forte proportion de bases. C'est la dissolution de l'alumine et du fer qui fait que, dans certaines bouteilles le vin se décolore et se trouble, en même temps qu'il prend une saveur d'encre.

Et ceci nous laisse entrevoir, que cette action nuisible sur le vin, due à la désagrégation partielle du verre, pourra se faire sentir tout aussi bien dans les milieux de l'œil. Et, dès à présent, de la simple étude de la compo-

sition du verre, on peut déduire que, malgré sa grande tolérance apparente, l'œil porteur d'un éclat de verre, sera toujours sous le coup d'accidents possibles, et risquera souvent d'être une source de danger pour son congénère.

Mais, si l'étude de la composition grossière du verre peut nous être utile pour nous faire comprendre certains faits cliniques, l'analyse exacte des différents échantillons de verre présente un bien plus grand intérêt. La connaissance de la nature et de la proportion de leurs éléments constituants va, en effet, nous permettre de prévoir et d'expliquer l'opacité plus ou moins grande des différents éclats aux rayons X.

Nous allons donc essayer d'établir, pour chacune des catégories de verre citées plus haut, un pourcentage aussi exact que possible des éléments constituants.

a) *Verre à vitre*. — La composition chimique du verre à vitre présente d'assez grands écarts. En France, voici les différentes matières premières employées et les proportions dans lesquelles elles le sont.

Sable blanc	100 parties
Sulfate de soude.....	35 à 40
Calcaire	25 à 35
Charbon en poudre	1.5 à 2
Bioxyde de manganèse	0.5

L'augmentation de la dose de calcaire, par rapport à celle de la soude, rend le verre plus difficilement fusible, mais lui assure une plus grande inaltérabilité et lui donne aussi une opacité plus nette à la radiographie.

b) *Verre à vitre de couleur*. — La fabrication des verres colorés est très ancienne. Il était plus difficile autrefois de

faire des verres blancs, qui exigent l'emploi de matières premières relativement pures, que des verres colorés.

D'ailleurs, les beaux effets des verres anciens tiennent encore, en partie, à des défauts de fabrication. Le verre ancien, en effet, contient beaucoup d'oxyde de fer intermédiaire qui le colore en vert, indépendamment des oxydes de cobalt, de manganèse, etc. etc. C'est à cette existence du fer qu'il faut attribuer certaines propriétés de quelques verres colorés anciens.

Les principales matières colorantes sont : pour le bleu, l'oxyde de cobalt ; pour le bleu clair et le pourpre les oxydes de cuivre ; pour le violet, le bioxyde de manganèse ; pour le vert, les oxydes de fer ou de chrome ; pour le jaune, le charbon, le soufre.

Pour les verres rouges, la composition, outre la présence de cuivre, nous offre une quantité considérable minium d'oxyde de plomb et d'étain. Voici une composition possible d'après M. Bontemps.

Sable	100 kilogs
Minium	90 »
Carbonate de potasse	32 »
Oxyde de plomb et d'étain....	15 »
Oxyde brun de cuivre.....	0.700
Battitures de fer	0.750
Borax	4 »

Les glaces sont formées de verre à vitre de fabrication soignée et auquel on fait subir soit l'étamage, soit l'argenterie.

La gobeletterie fine, ou demi-cristal, exige l'emploi de matières premières identiques à celles du verre à vitre,

mais soigneusement raffinées et auxquelles on ajoute quelques centièmes de minium.

c) *Verre à bouteilles.* — Ce n'est guère qu'à partir du XV^e siècle que l'usage des bouteilles est devenu général. Le verre à bouteilles était peu connu des anciens, qui conservaient leur vin dans des outres de peau.

Ce qui domine la fabrication du verre à bouteilles, c'est la nécessité de le produire au meilleur marché possible. Aussi va-t-on se servir de ce que l'on aura sous la main, et la composition de ce verre sera nécessairement très variable. Les fondants ordinaires, la soude et la potasse, s'y trouvent en grande partie remplacés par des fondants multiples d'un prix moins élevé, c'est-à-dire par la chaux, le manganèse, l'oxyde de fer, etc.

d) *Cristal.* — Le cristal est un verre composé de silice d'oxyde de plomb et de potasse. La présence du plomb dans le verre, donne au produit vitreux un pouvoir réfringent beaucoup plus considérable ; elle lui donne en outre, une sonorité particulière qui permet facilement de le distinguer d'avec celui qui n'en renferme pas.

Le plomb est employé sous forme de minium. Pour les cristaux communs, quelques cristalleries emploient également un autre oxyde de plomb, la litharge ; mais le cristal, bien qu'ayant la même composition,, ne présente tout son éclat et toute sa blancheur qu'autant qu'il a été fabriqué avec le minium.

Les trois matières premières, dont nous venons de parler, nécessaires à la fabrication du cristal, sont généralement employées dans les proportions suivantes :

Sable 300 parties en poids

Minium	240 à 250	»
Potasse	190 à 200	»

La proportion du minium et de la potasse peut être augmentée ou diminuée. Le cristal anglais est ordinairement moins riche en plomb et plus chargé en potasse que le cristal fabriqué en France.

À côté du cristal, ou verre au plomb, on peut ranger ce que l'on appelle le verre opale, verre translucide, à reflets jaunes et rougeâtres, et qui est plus facile à produire et à travailler avec le cristal qu'avec le verre sans plomb.

L'opalisation s'obtient en ajoutant à la composition du phosphate de chaux en poudre provenant de la calcination de tibias de moutons.

Voici une composition en usage dans un certain nombre de cristalleries.

Sable	600
Carbonate de potasse sec.....	150
Minium	450
Os calcinés	48

e) *Le flint-glass*. — La proportion de plomb arrive à un degré extrêmement élevé dans la composition de ce verre, utilisé pour les instruments d'optique.

Pour le fabriquer, M. Bontemps se servait de la composition suivante :

Sable	100 kilogs
Minium	100 »
Potasse	30 »

f) *Email*. — C'est un verre très basique, très riche en plomb et produit au moyen de l'acide stannique que l'on met en suspension dans la pâte vitreuse.

Ainsi donc, l'émail dont on se sert pour recouvrir les plaques de fer pour les noms de rue, les plaques de cui-

vre des cadrans de pendules, la poterie de fer, n'est pas autre chose qu'un cristal opaque, dont l'opacité est due à la présence d'étain dans sa composition. Il fond à la surface du verre à vitre à une température à laquelle celui-ci est seulement ramolli et c'est lui qui sert à la fabrication des yeux artificiels.

Voici, pour fixer les idées, l'analyse d'un échantillon d'émail :

Silice	31.6
Potasse	8.3
Oxyde de plomb	50.3
Oxyde d'étain	9.8

CHAPITRE II

Les Eclats de Verre Intraoculaires en Clinique

En clinique, les blessures de l'œil, avec inclusion d'un éclat de verre, se voient beaucoup moins fréquemment que les blessures par pénétration d'éclats métalliques ; ce qui ne veut pas dire qu'elles soient excessivement rares. Les différentes observations que nous en apportons, le démontrent amplement. Ces blessures sont dûes, presque toujours, soit à l'explosion de récipients en verre, soit à des brisures de lunettes.

Pour donner un rapide aperçu de la symptomatologie de ces éclats intraoculaires, il nous semble que le moyen le plus pratique est de passer en revue les différents milieux de l'œil susceptibles d'abriter, en quelque sorte, un éclat de verre.

Et d'abord, il est indispensable, croyons-nous de diviser ces différents milieux en deux grands groupes :

a) Le groupe du segment antérieur, où le diagnostic et la localisation seront ordinairement relativement faciles, et, où le plus souvent nous n'aurons pas à avoir recours à la radiographie.

b) Le groupe du segment postérieur, où l'éclat de verre sera difficilement localisé et où sa présence même, se-

ra quelquefois décelée à grand'peine. Et cela pour plusieurs raisons : En premier lieu, le verre faisant partie de la catégorie des corps non magnétiques, il est impossible d'obtenir un renseignement quelconque en sondant l'œil avec l'électro-aimant. Ensuite, et en cela il se différencie des autres corps non magnétiques, comme le cuivre par exemple, à cause de sa transparence, il échappe plus facilement que tout autre corps aux examens cliniques ordinaires. Enfin, et surtout, sa nature particulière semble ne devoir pas nous permettre toujours de tabler d'une façon ferme sur un diagnostic radiographique.

A. — ECLATS DE VERRE DU SEGMENT ANTERIEUR

a) *Cornée*. — Le verre agira ici, le plus souvent, sous forme de poussières irritant la cornée et ne se comportant que comme des grains de sable, sans produire de blessures proprement dites. Cette irritation de la cornée peut aboutir cependant à un certain degré d'inflammation avec taies consécutives.

La présence de parcelles de petites dimensions et arrêtées à peu près constamment à la cornée parce que dépourvues de force vive, sera décelée par l'examen direct avec ou sans kératoscope.

b) *Chambre antérieure*. — Si, au lieu d'avoir à faire à des poussières de verre, l'œil est frappé par un éclat de dimensions plus fortes, mais sans force vive considérable ; ou bien, l'on se trouvera en présence d'une blessure de la cornée sans inclusion, et cela est en dehors de notre sujet ; ou bien la particule de verre viendra se loger dans la chambre antérieure ou sur l'iris. Sa localisa-

tion alors est, d'ordinaire évidente. Il suffit le plus souvent d'examiner avec soin l'œil blessé. Rien ne le fera mieux comprendre que l'observation suivante due à l'obligeance de M. le Professeur Rollet.

OBSERVATION I

(M. le Professeur Rollet. — Inédite)

Eclat de verre mobile dans la chambre antérieure, toléré six mois après l'accident.

Abel M..., ouvrier aux verreries de Labejade de Vals (Ardèche), a été blessé à l'œil droit le 4 janvier 1921 par un éclat de verre. Quelques heures après l'accident, le docteur Roux, de Valence, constate une perforation cornéenne à la partie inférieure, avec hernie irienne. Désinfection, atropine.

Le lendemain, en arrière de l'iris, vers le pôle inférieur du globe oculaire, on voit chatoyer une lamelle brillante, c'est le verre logé à la périphérie du cristallin, ou, peut-être légèrement en arrière.

8 Février. — Un léger trouble cristallinien s'est à peu près résorbé. La pupille est mobile, l'œil est sans rougeur, sans douleur. V. = 0.4.

Le blessé est vu le 2 juillet par le professeur Rollet. On voit, alors, un leucome vertical à la partie inférieure de la cornée. La pupille est mobile. Pas de cercle périkératique, mais petit croissant rosé limbique entre 5 et 7 heures.

Dans la chambre antérieure, petite baguette de verre miroitante à 6 heures, très mobile, que l'on fait passer à 8 heures et à 4 heures par des inclinaisons de la tête à droite et à gauche.

Pas de douleur. V. = 1/6. Le fond de l'œil est normal. En somme petit éclat de verre qui a cheminé du bord interne de la pupille et est venu tomber à la partie inférieure de la chambre antérieure, vers la racine de l'iris, éclat mobile et bien toléré, 6 mois après l'accident.

Dès cette première observation, nous sommes frappés par la grande tolérance de l'œil, qui semble-t-il, est plus manifeste pour le verre que pour tout autre corps étranger.

Notre observation II va nous montrer cependant que cette tolérance a une limite.

OBSERVATION II

L. Grand-Clément (Société d'Opht. de Lyon, déc. 1921.)

Eclat de verre ayant séjourné trois ans 1/2 dans la chambre antérieure.

M. G...., Jules 43 — fut blessé le 4 mars 1918 en travaillant dans une usine de guerre des environs de Paris. Un éclat de métal vint frapper violemment son verre de lunette gauche. Le verre de lunette fut brisé.

Fut soigné à ce moment pendant un mois par un oculiste de Paris. Depuis cet accident l'œil devient périodiquement rouge et un peu douloureux. Ces crises durent en moyenne de 8 à 10 jours, puis tout rentre dans l'ordre.

Actuellement. — Depuis une dizaine de jours l'œil est plus rouge qu'au moment des crises antérieures. La vision = 1/20.

A l'examen on constate une cicatrice cornéenne située en dehors, presque au niveau du limbe. La pupille est déformée l'iris étant partiellement adhérent à la face profonde de la cicatrice cornéenne. L'examen ophtalmoscopique est impossible en raison du trouble des milieux et d'un reflet anormal dans toute la moitié inférieure de l'aire pupillaire.

L'examen à la loupe binoculaire permet de constater que toute la moitié inférieure de la chambre antérieure est occupée par une masse transparente, affectant vaguement la forme triangulaire.

Les commémoratifs de l'accident permettent seuls de penser qu'il s'agit d'un fragment de verre.

21 Septembre 1921. — Opération — Incision de la cornée en bas et en dedans au niveau de la pointe du triangle. Un crochet introduit dans la chambre antérieure permet d'y reconnaître la présence d'un corps dur qui est extrait assez facilement.

C'est un fragment de verre revêtant la forme d'un triangle allongé — suites opératoires bonnes.

26 septembre. — Vision = 1/10.

Ces accidents tardifs, semblent bien dûs, ainsi que nous l'avons prévu dans notre premier chapitre, à l'action des

liquides oculaires sur certains éléments entrant dans la composition du verre. Notre observation III finira de nous convaincre à ce sujet.

OBSERVATION III

A. Wagemann (von Graeffès Arch. 1894)

Eclat de verre dans la chambre antérieure. Neuf mois après la blessure, accidents dûs aux altérations chimiques du verre.

Un éclat de verre prismatique, long de 4 mm, large de 2, épais de 1 et d'un poids de 6 mgr., avait pénétré à travers le centre de la cornée, dans la chambre antérieure, au fond de laquelle il s'était fixé, sans avoir blessé aucune partie intérieure de l'œil. Il fut bien supporté pendant les premiers mois. Ce n'est que cinq mois après l'accident, que le malade vint voir M. Wagenmann, qui constata la présence du morceau de verre complètement immobile, ainsi qu'un commencement de trouble cornéen partant de l'emplacement du corps étranger.

L'acuité visuelle était encore presque normale (= 6/8). Le trouble cornéen allait ensuite constamment en augmentant: neuf mois après le traumatisme, il s'étendait déjà jusque dans la région pupillaire et l'œil était légèrement injecté. Sa vision n'était plus que de 6/18.

Un an après la blessure, les 2/3 de la cornée étaient troubles et le malade comptait les doigts seulement à 4 mètres.

L'auteur procéda alors à l'extraction du morceau de verre, qui, implanté de suite après son extraction dans un tube de gélatine se montra *complètement stérile*. A la suite de l'extraction, le trouble cornéen disparut dans une large mesure et au bout de 3 semaines l'acuité visuelle était de nouveau égale à 6/15.

Il s'agit là évidemment, d'une action chimique lente à la suite de la dissolution de **quantités minimales** de certains éléments constitutifs du verre dans les liquides oculaires.

Quoi qu'il en soit, le diagnostic de l'éclat de la chambre antérieure est toujours facile par la constatation de sa présence directement, par l'éclairage oblique ou par quelque autre moyen clinique.

c) *Iris*. — Ici, comme pour la chambre antérieure, le diagnostic s'impose, puisque le corps étranger peut être vu et que le plus souvent l'iritis consécutive doit attirer l'attention sur la localisation de l'éclat à ce niveau. N'oublions pas cependant de toujours rechercher, sur la cornée, la porte d'entrée du corps du délit. Cela peut faire éviter des erreurs.

Pour le verre les accidents aigus d'iritis ne semblent pas être très considérables. La seule observation que nous en ayons trouvée, nous met en face d'une tolérance vraiment extraordinaire.

OBSERVATION IV

*Thilliez (Journ. des sciences médicales de Lille, 1904) Résumé.
Fragment de verre enchâtonné dans l'iris depuis sept ans.*

Il s'agit d'un homme qui, se frappant l'œil sur une tige de fer, s'écrasa le verre de son pince-nez sur la cornée. En dehors de multiples fragments intra-cornéens, l'un d'eux pénétra dans la chambre antérieure, se fixa sur la face antérieure de l'iris, un peu au-dessous de la pupille et s'enchâtonna. Mais la partie la plus saillante dans la chambre antérieure resta toujours découverte.

Le tout se passa sans réaction.

d) *Cristallin*. — Les éclats de verre, inclus dans le cristallin, semblent moins rares que ceux arrêtés au niveau des différents autres milieux du segment antérieur. Peut-être, est-ce parce que cet organe forme, en quelque sorte, le premier élément, un peu résistant, qui puisse s'opposer à la progression de l'éclat de verre, dont les bords, habituellement très tranchants, lui permettent de traverser sans force vive bien grande, cornée et humeur aqueuse.

Il nous est possible d'en citer au moins trois observations.

Tous les corps étrangers du cristallin, de quelque nature qu'ils soient, présentent cette particularité exceptionnelle, d'être souvent parfaitement tolérés. Nous devons donc nous attendre à ce que le verre, que l'on a vu s'accomoder si bien dans les différents milieux que nous venons de passer en revue, occasionne dans le cristallin, lui-même éminamment tolérant, le minimum de troubles.

C'est ce que nous démontrerons les observations suivantes :

OBSERVATION V.

Claiborne (Amér. Oph. Society, 1912). Résumé.

Fragment de verre dans un cristallin resté transparent depuis trois ans et demi.

Il s'agit d'un garçon de 16 ans, blessé à un œil à la suite de l'explosion d'un flacon. Un morceau de verre, de 3 à 4 millimètres pénétra dans l'œil au niveau de la région ciliaire. Guérison au bout d'un mois et vision bonne dans la suite (1/2 à 2/3). L'accident eut lieu il y a trois ans et demi. Cependant apparut dernièrement un léger degré d'opacification du cristallin autour du corps étranger. Celui-ci, difficilement visible par les procédés d'exploration ordinaire, a pu être localisé, par la radiographie, au niveau du pôle postérieur du cristallin, faisant saillie dans le corps vitré.

OBSERVATIONS VI et VII

Laqueur (Archiv. für Augenheilkunde, 1906) Résumé.

Deux cas de morceaux de verre dans le cristallin resté cependant transparent pendant plus de trois ans.

La première observation a trait à un confrère blessé pendant une expérience de laboratoire. L'œil droit dut être énucléé immédiatement par Horner, tandis que, dans l'autre, on trouva un petit éclat de verre ayant perforé le bord inférieur de la cornée et l'iris et s'était logé dans le cristallin. L'acuité visuelle resta, malgré cela, normale pendant trois ans et quart, après quoi, une cataracte se développa. L'extraction

de cette dernière par Horner, provoqua l'expulsion de l'éclat de verre enveloppé dans des flocons de masses cristalliniennes.

Dans le second cas, un éclat de verre s'était logé dans le cristallin, après avoir traversé la sclérotique et le corps ciliaire, sans que l'acuité visuelle en ait souffert. L'accommodation seule était diminuée par suite de la rigidité de la zone blessée du cristallin.

Jusqu'à présent, quoique trois ans et demi se soient passés depuis l'accident, le cristallin est resté transparent. Mais il est à craindre que, comme dans la première observation, une cataracte se développe à la suite d'altérations chimiques du verre (dissolution du silicate de soude).

Symptômes donc extrêmement restreint pendant plusieurs années, tout au moins, après l'accident. Bien entendu, par la suite, soit par réaction cicatricielle, soit, surtout, par suite d'altérations chimiques du verre, une cataracte finit presque toujours à s'établir, mais cela à très longue échéance.

On a même pu dire, qu'un éclat de verre, comme d'ailleurs beaucoup de corps étrangers d'autre nature, dans le cristallin, est tout à fait inoffensif ; qu'il peut ne déterminer aucun accident, passer même complètement inaperçu que, bien mieux, son extraction, loin d'être indiquée, serait au contraire, une énorme faute chirurgicale. Il ne reste pas moins indispensable d'en faire d'autant plus, un diagnostic de localisation précis. Car, si en face d'un éclat de verre intracristallinien, on peut être autorisé à ne pas intervenir *de suite*, encore faut-il être certain de la localisation de l'éclat dans le cristallin.

Il s'agit de se prononcer sur la question de savoir, si un éclat qui a pénétré dans le cristallin, s'y est, oui ou non arrêté.

Or, c'est précisément à partir du cristallin, qui est sur la limite du segment antérieur et du segment postérieur que les difficultés de diagnostic, vont commencer.

L'éclairage oblique et la loupe, *quelquefois* suffisants quand l'éclat de verre demeure dans le cristallin sans déterminer d'opacité, deviendront de bien faibles moyens dans le cas contraire.

Il ne nous reste alors, comme dernière ressource, que la radiographie. Notre observation V nous a montré qu'elle était susceptible de nous renseigner. Mais, jusqu'à quel point peut-on compter sur elle, quand l'on a à faire à du verre ?

Et voilà déjà posé, avant même d'arriver dans le segment postérieur de l'œil, le problème de la perméabilité du verre aux rayons X.

B. — ECLATS DE VERRE DU SEGMENT POSTERIEUR

Pourvu d'une vitesse suffisante, pour traverser la cornée, l'iris et le cristallin, ou encore la sclérotique, l'éclat de verre pénètre dans le segment postérieur pour se loger, soit dans l'humeur vitrée, soit dans la choroïde ou dans un repli de la rétine. Dans ces deux derniers cas, l'ophtalmoscope permettra, le plus souvent, d'en reconnaître directement la présence. Pour le vitré, c'est une autre affaire. Quelquefois, on pourra avoir la chance d'observer dans son intérieur, avec l'ophtalmoscope, un cordon blanchâtre, opaque, correspondant au trajet de l'éclat de verre, nous conduisant au siège de celui-ci et nous permettant de faire un diagnostic exact de localisation (Wecker).

Quelquefois, aussi, comme va nous le montrer l'observation de Twedy, les milieux restant transparents, on

pourra voir les morceaux de verre se détachant sur le fond d'œil.

OBSERVATION VIII

Tweedy (Opht. Society 1898). Résumé.

Fragment de verre visible à l'ophtalmoscope dans le segment postérieur.

Dans une explosion de laboratoire, un élève reçut un grand nombre d'éclats de verre dans la figure et les deux yeux. Examiné par Tweedy immédiatement après l'accident, l'œil droit présentait une déchirure de la cornée et de la région ciliaire avec prolapse de l'humeur vitrée et cataracte traumatique ; l'œil gauche, une destruction presque complète. Celui-ci fut énucléé et on y trouva de nombreux fragments de verre.

Onze mois après l'accident, la vue de l'œil conservé, après correction était de 6/6. Les milieux étaient transparents et on voyait plusieurs morceaux de verre dans la partie externe et inférieure de l'œil.

Mais ce ne sont là que des exceptions. En réalité, l'éclat de verre vitréen est en général invisible directement même sous de fortes dimensions.

Lenoir, par exemple, raconte « qu'il ne vit pas tout d'abord un morceau de verre de 25 millimètres carrés, qui avait pénétré jusqu'au corps vitré, par la cornée, l'iris et le cristallin et qu'il n'en reconnut la présence (et non la localisation), qu'à un second examen ».

De même, nous trouvons, dans les rapports de *l'Ophtalmic Hospital*, le cas d'un corps étranger, d'un volume considérable, qui était ainsi resté pendant six semaines dans l'œil, sans être diagnostiqué : quand l'énucléation fut pratiquée, à cette époque, par Cowper, on trouva, à l'intérieur du bulbe, un gros morceau de verre, par dessus lequel la cicatrisation de la plaie s'était faite.

Ce morceau de forme triangulaire, avait environ un pouce anglais de long, un demi pouce de large et une épaisseur de 0.083 pouce.

Combien ce diagnostic sera encore plus incertain, si vient se surajouter une abondante hémorragie dans le vitré ; ou si, lorsque la pénétration s'est faite par la cornée, l'on se trouve en face d'une humeur aqueuse non transparente, par suite de la présence, dans la chambre antérieure, soit de sang, soit de pus, soit de substances de nature fongueuse.

OBSERVATION IX

M. le Professeur Rollet et L. Grandclément.

(Bulletin de la Société d'Ophthalmologie de Lyon — 1909-1910).

Volumineux éclat de verre intraoculaire toléré pendant cinq mois:

MM. les professeurs Rollet et Grandclément présentent un globe oculaire qui fut énuclé à la clinique deux jours auparavant dans les conditions suivantes :

Il s'agissait d'un jeune homme, qui fut blessé au mois de septembre dernier par un éclat de verre.

Il est chauffeur mécanicien, et, se trouvant à côté de sa machine, le tube de verre de la chaudière éclata et un fragment vint le frapper à l'œil gauche.

Il fut amené, à ce moment, à l'Hôtel-Dieu. Il existait une large section du segment antérieur de l'œil. Celui-ci était rempli de sang ; les paupières et la conjonctivite étaient tuméfiées et ecchymotiques.

En quelques jours, les phénomènes aigus du début s'amendèrent et le malade rentra chez lui, ne souffrant pas, mais avec un œil en voie d'atrophie.

Il revint, il y a 8 jours. L'œil blessé était un peu douloureux à la pression et très mou ; la vision était nulle, la cornée étant occupée par un vaste leucome adhérent. O décida l'énucléation.

C'est à l'examen de la pièce que l'on découvrit un volumineux éclat de verre, qui occupe toute la cavité oculaire et présente les dimensions suivantes : 15 millimètres sur 13.

La difficulté du diagnostic a paru telle à certains auteurs, comme Galezowski, par exemple, qu'il ne trouvait d'autres moyens, que de recourir au cathétérisme de la plaie, toutes les fois que l'examen ophtalmoscopique était rendu impossible par l'hémorragie ou toute autre complication.

Et cependant, ce n'est pas seulement la présence mais encore la localisation exacte qu'il importe de diagnostiquer.

En effet, lorsqu'un éclat de verre a pénétré dans le vitré ou dans la rétine, la choroïde ou le corps ciliaire, régions très irritables, il est presque certain, s'il n'est rapidement enlevé, qu'il produira des phénomènes d'inflammation ou de dégénérescence, aboutissant à la perte de l'œil et parfois au développement d'une ophtalmie sympathique.

Ces accidents semblent très tardifs pour le verre qui est un corps inoxydable, mais ils apparaissent néanmoins, avons-nous dit plus haut, à plus ou moins longue échéance.

Wagenmann (observation II), admet, et en cela il est en conformité d'opinion avec Leber, que le verre, introduit aseptiquement dans l'œil, y provoque une inflammation, grâce à ses propriétés chimiques.

C'est pour cela que Giraud-Toulon écrivait dans le « Dictionnaire encyclopédique » :

« L'inflammation présente ou future que détermine ou déterminera selon toute probabilité, la présence d'un corps étranger dans le corps vitré, impose, comme indication formelle, les tentatives les plus audacieuses d'extraction immédiate du corps étranger ».

C'est ce qu'avait proclamé de Graefe, dès 1857, c'est ce

qu'il avait soutenu également en 1865, à la Société d'ophtalmologie d'Heidelberg.

De Wecher (1), était aussi du même avis.

Si la plupart des auteurs préconisaient déjà vers le milieu du siècle dernier, l'extraction à tout prix des corps étrangers du vitré, ils en savaient aussi les difficultés, et Desmarres écrivait : « Entreprendre l'extraction d'un corps étranger dans le corps vitré, est une chose grave pour le malade et délicate pour le médecin ; laisser le corps étranger et attendre c'est se livrer sans se défendre aux chances les plus fâcheuses et les plus tristes ».

Mais, depuis un demi-siècle, tout a bien changé ; nous avons à notre disposition un moyen puissant de diagnostic et de localisation précise. C'est la radiographie. Grâce à elle l'intervention est rendue moins difficile et l'on ne risque plus d'intervenir, pour extraire un éclat, qui, après avoir traversé le globe, est allé se perdre dans l'orbite.

Mais le verre est-il imperméable aux rayons X, et l'est-il toujours quelque soit sa composition. En un mot, cette planche de salut qu'a trouvé, dans la radiographie, le chirurgien de l'œil, lorsqu'il se débat avec un éclat métallique intraoculaire, sera-t-elle suffisante en présence d'un éclat de verre ?

(1) Traité des maladies des yeux.

CHAPITRE III

Diagnostic et localisation radiographique des éclats de verre intraoculaires.

La possibilité du diagnostic et de la localisation des corps étrangers de l'œil en général et des éclats de verre en particulier, est une chose relativement récente.

En 1901, Fromaget, sous le titre « Insuffisance des renseignements radiographiques pour les corps étrangers de l'orbite », relatait l'observation suivante :

OBSERVATION IX

Fromaget (Mémoires et Bulletins de société de Médecine et de Chirurgie de Bordeaux (1901). Résumé.

A la suite de la pénétration d'un corps étranger dans le globe oculaire droit, chez un homme de 28 ans, l'auteur fit une radiographie antéro-postérieure de la tête, afin de se renseigner sur la localisation du corps étranger. L'épreuve montra le corps étranger près du rebord orbitaire et à peu près au milieu de l'orbite. Se basant sur cette constatation, l'auteur tenta sans succès l'extraction avec un électro-aimant puissant. Trois jours après, symptômes d'irido-choroïdite infectieuse et énucléation.

Il n'y avait pas de corps étranger, mais, dans le fond d'œil, une plaie sclérale à travers laquelle l'éclat avait passé. La recherche fut abandonnée. Donc, conclut l'auteur insuffisance de la radiographie antéro-postérieure.

Mais, en 1905, Capmas d'Orléans, écrivait que l'extraction des corps étrangers dans le segment postérieur, était moins incertaine qu'on ne le suppose, pourvu qu'on connaisse sa situation, que la radiographie détermine d'une façon précise.

Pour le verre, Marple (1), en 1909, rapporte un cas de corps étranger en verre, du globe, qui fut diagnostiqué et localisé par les rayons X.

Il est vrai que la même année, Dickey, (2), cite le cas d'un malade blessé à l'œil par un morceau de verre. Le fragment n'étant pas visible et les symptômes ne cessant pas, l'œil fut énucléé. Le corps étranger mesurait cependant 19 mm. sur 9 mm.

Mais, avec la radiographie extra rapide, un grand nombre de difficultés provenant de l'immobilisation plus ou moins défectueuse du malade, vont disparaître et les limites du diagnostic seront considérablement reculées.

La radiographie rapide, nous permettant d'éviter tout déplacement de l'œil pendant les différentes poses nécessaires à la localisation, va nous permettre de la rendre, on ne peut plus précise.

En juin 1913, M. le professeur Rollet écrivait : « La radiographie, par ses données précises, vient de modifier du tout au tout, la question des corps étrangers intraoculaires non magnétiques. Pour les éclats du segment postérieur, grâce à la détermination de leur présence et à leur

(1) New-York Eye and Ear Infirmary Reports.

(2) West Virginia med. journal.

(3) Archives d'ophtalmologie.

localisation par la radiographie, la recherche opératoire, qui eut pu, il ya peu de temps encore être qualifiée de téméraire, doit aujourd'hui, à mon sens, entrer dans la pratique courante ».

On pourrait ajouter, que les éclats du segment antérieur, qui, il est vrai habituellement, sont visibles par les procédés simples, bénéficieront quelquefois aussi de l'emploi des rayons X ; une hémorragie, une cataracte traumatique ou un exsudat pouvant les cacher à l'investigation ophtalmoscopique.

Le diagnostic de présence ou d'absence de corps étranger dans la région de l'œil ne suffit pas, car, en cette matière, une précision absolue est de règle. Il faut savoir, si le corps étranger est dans l'orbite ou dans le globe oculaire ; il faut en préciser la situation exactement, de façon à permettre à l'ophtalmologiste, d'en tenter l'extraction avec le moins de dégâts possible.

D'autre part, une technique rigoureuse sera d'autant plus indispensable que les corps étrangers qui nous occupent ne sont pas toujours très opaques aux rayons X.

Le docteur Belot a pu, en ayant recours à la radiographie rapide, déceler et localiser des débris de tube à essai, dont les dimensions ne dépassaient pas un millimètre de longueur sur un demi-millimètre de largeur et d'épaisseur.

Voici d'ailleurs l'observation détaillée de ce cas.

OBSERVATION XI

J. Belot (Bulletins de la Société de Radiologie de Paris, avril 1910)

Très petit éclat de verre découvert et localisé dans le globe oculaire par la radiographie rapide. Intervention justifiant le diagnostic radiologique.

M. R..., âgé de 16 ans, en faisant imprudemment une ex-

périence de chimie, est blessé à l'œil gauche par l'explosion d'un tube à essai. Les fragments de ce tube sont projetés de divers côtés, et un ou plusieurs pénètrent dans l'œil, traversant la cornée et atteignant le cristallin. Un morceau s'était placé entre l'iris et la cornée ; il a été extrait par MM. les docteurs Joseph et Haas. Au cours des examens précédant cette intervention, ces MM. avaient cru voir, à côté du premier fragment, un autre fragment. Il fut impossible de le saisir et de l'extraire, et tous les examens pratiqués dans la suite ne permirent pas de le retrouver.

Comme il existait des troubles oculaires, comme, d'autre part, la présence du corps étranger pouvait entraîner des complications graves, il était nécessaire d'être fixé sur son existence et sur la place qu'il occupait ; sur le conseil du professeur Bergonié, le malade me fut adressé.

Le problème posé fut le suivant : Existe-t-il un ou plusieurs fragments de verre dans la région orbitaire ? le fragment est-il dans le globe oculaire ? quelle est approximativement la situation qu'il occupe ? On ajoutait que le fragment de verre devait être très petit, mesurant au plus $\frac{3}{4}$ de millimètre dans sa plus grande dimension. Nous verrons dans la suite que ce corps étranger présentait des dimensions très légèrement supérieures.

L'œil traumatisé par l'explosion et l'intervention précédente, ne pouvait supporter aucun appareil fixateur ; du reste cela me parut inutile avec la radiographie rapide.

Voici comment j'ai procédé :

Le patient fut couché sur une table, le côté gauche du crâne reposant sur un plan rigide supportant la plaque radiographique ; une dépression avait été ménagée pour le logement de l'épaule.

J'ai déterminé le point que le sujet devait fixer pour que ses globes oculaires occupent une position très voisine de celle qu'ils ont, lorsque l'on regarde l'horizon. L'œil occupait ainsi, par rapport à son axe de rotation longitudinale, la position moyenne ou normale. Je déplaçais alors le point fixé par le patient, de façon que l'œil malade et l'œil sain regardent le plus haut possible.

Le point d'incidence fut le globe oculaire droit : je rapprochais autant que possible l'ampoule du sujet, de façon à ren-

dre floue et vague l'image du côté sain ; j'adoptai la distance de 0 m. 40 du focus à la plaque. L'ampoule était enfermée dans mon localisateur avec diaphragme.

Après avoir recommandé au sujet de bien fixer le point déterminé et d'éviter tout mouvement des yeux, je fis une première épreuve ; la pose dura cinq secondes.

Sans déplacer le sujet ni l'ampoule, je substituai une plaque non impressionnée à celle qui venait de l'être. Puis, je donnai au point fixé par le patient, une position symétriquement opposée à la précédente. De cette façon, le blessé regardait très en bas ; les globes oculaires avaient effectués une rotation en sens inverse de celle primitivement exécutée.

Une deuxième épreuve fut faite dans les mêmes conditions que la première.

L'étude attentive des clichés montre, dans la région correspondante au globe oculaire, une toute petite tache claire, à arêtes assez nettes, de très petite surface. Sa forme, sa clarté, ses angles nets me permirent d'affirmer qu'elle était l'image d'un corps étranger. Comme la place de cette image par rapport à la cavité orbitaire, était différente sur les deux épreuves, j'étais en droit de conclure que le corps étranger était situé dans le globe oculaire. Il s'était en effet, déplacé avec lui, occupant successivement deux positions différentes, selon que l'œil regardait en haut ou en bas. Le doute n'était donc pas possible : l'éclat de verre était dans l'œil.

L'étude du déplacement permit d'affirmer que le corps étranger était dans la moitié antérieure du globe oculaire, par rapport à l'axe de rotation de cet organe.

En effet sur l'épreuve faite pendant que le sujet regardait en haut, le corps étranger se détachait sur l'épine nasale ; sur l'épreuve obtenue pendant que le sujet regardait en bas l'ombre anormale était située plus bas.

Les positions respectives auraient été inverses, si l'éclat de verre avait été situé dans la moitié postérieure du globe.

L'amplitude du déplacement de l'ombre, plus d'un centimètre, permettait de soupçonner que le corps étranger était peu profondément situé ; l'étude des contours de la cavité orbitaire et des positions respectives des deux ombres me fit penser que l'on trouverait le corps recherché assez bas,

vers le bord inférieur de l'iris, vraisemblablement.

Restait à compléter les renseignements, en délimitant la position en latéralité. J'avais l'intention de le faire, en appliquant une plaque sur l'œil et en plaçant l'ampoule en arrière du crâne. Malheureusement, les eaux envahirent Paris, le courant électrique fut supprimé.

Les renseignements précédemment obtenus furent jugés suffisants par MM. Joseph et Haas ; ils recherchèrent le corps étranger, le trouvèrent là où je l'avais approximativement localisé, et en firent l'extraction.

C'était un tout petit éclat de verre, mesurant à peine 1 mm. 8 de long, sur 0.8 mm. de large et 5 ou 6 dixièmes d'épaisseur. Il présentait des angles très nets et correspondait bien à l'ombre que j'avais obtenue sur mes radiographies.

La technique du docteur Belot nous semble très précise, elle est en tout cas suffisante, puisqu'elle lui a permis de localiser un fragment de verre extrêmement petit. C'est donc celle que nous allons exposer.

*A) Technique de la localisation des éclats de verre,
intraoculaires.*

Et d'abord, nous devons dire que nous n'avons rien à attendre de la radioscopie. Les corps étrangers qui nous occupent sont généralement très petits et leur ombre projette une image très peu nette, et pratiquement invisible sur l'écran dont le fond de la projection est fourni par le squelette du crâne.

Ce sera donc à la radiographie seule que nous nous adresserons, et, pour faire une localisation précise nous utiliserons la mobilité de l'œil malade.

L'œil peut être considéré comme une sphère mobile autour d'un centre fixe. Le système moteur de l'œil le fait

mouvoir suivant deux axes. L'un transversal, donnant l'élévation ou l'abaissement, l'autre vertical, donnant l'abduction ou l'adduction. De toutes façons, un corps étranger du globe oculaire suivra le déplacement de celui-ci. Si le corps étranger ne se meut pas dans le même axe que celui dans lequel, l'on aura fait mouvoir l'œil, il sera soit dans l'orbite, soit dans un muscle.

Pour obtenir la situation exacte de l'éclat il faudra arriver à obtenir des radiographies avec des positions différentes de l'œil. Pour cela nous ferons deux clichés ; ou, ce qui serait mieux, trois en position latérales, c'est-à-dire, le plan sagittal de la tête étant parallèle à la plaque : Dans l'une, l'œil regardant l'horizon, c'est-à-dire, son axe antéro-postérieur étant dans sa position normale ; dans l'autre, l'œil regardant en haut ; dans la troisième enfin, l'œil regardant en bas.

D'autre part nous ferons deux radiographies en antéro-postérieur, c'est-à-dire, le plan frontal de la tête étant parallèle à la plaque. Dans la première l'œil regardera l'horizon, dans l'autre l'œil sera en adduction.

Ces clichés tirés, l'image de l'orbite et du corps étranger seront soigneusement relevés sur un calque, qui sera le même pour la même vue. Et sur celui-ci, les positions différentes du corps étranger visible seront très exactement marquées.

Etude des calques. — Appelons 0 la projection du corps étranger lorsque l'œil regarde l'horizon ; 1 l'ombre du corps étranger lorsque l'œil regarde en haut, et 2, lorsque l'œil regarde en bas. Ces trois points seront figurés sur le calque représentant la vue latérale.

Soit 0', la projection du corps étranger lorsque l'œil regarde l'infini et 1', lorsque l'œil est en adduction. Ces deux points seront figurés sur le calque des radiographies antéro-postérieures.

Premier cas. — Les ombres 0, 1 et 2 sur calque latéral et 0' et 1' sur calque des vues frontales, sont sensiblement confondues. Cette immobilité des projections est une preuve que le corps étranger n'est pas dans l'œil, ni dans les muscles. Il peut être au centre de l'œil ou dans l'orbite.

a) S'il est au centre de l'œil : Sur le calque latéral l'image sera légèrement en avant de l'ombre du bord malaire du contour de la base de l'orbite.

..b) S'il est dans les parties molles, il sera sûrement en dehors de ce point de projection du centre de l'œil.

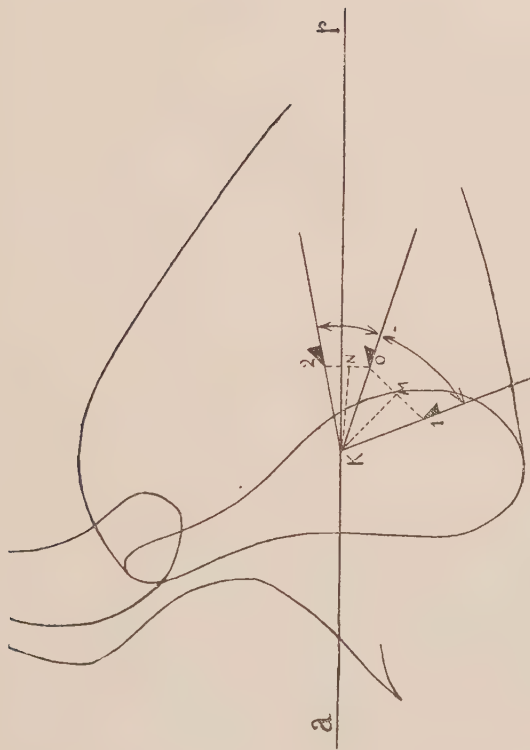
..*Deuxième cas.* — Sur calque latéral, les ombres 0, 1 et 2 sont nettement séparées.

Joignons les ombres 0 et 1 et 0 et 2. Puis élevons les perpendiculaires sur les milieux de ces droites. Soit M. le milieu de 0-1 ; soit N. le milieu de 0-2 ; soit K leur intersection.

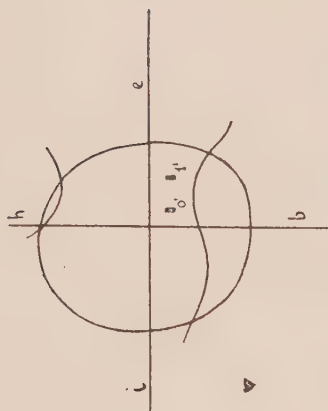
a) Le point K est le centre de rotation du globe oculaire si il est situé un peu en avant de la projection de l'ombre du bord malaire de la base de l'orbite et s'il se trouve sur l'axe antéro-postérieur.

Le corps étranger est bien alors dans le globe oculaire et l'angle 1-K-2 est l'angle de rotation de l'œil dans l'orbite.

Ce calque montre encore si le corps étranger est situé dans l'hémisphère antérieur ou postérieur de l'œil. Il mon-



Calque des vues latérales



Calque des vues frontales

tre de même, s'il est situé au-dessus ou au-dessous du plan équatorial horizontal de l'œil.

En effet, lorsque le corps étranger n'est pas très éloigné du diamètre antéro-postérieur, l'ombre est nettement au-dessus de 0 en vue basse, et au-dessous en vue haute : Ceci lorsqu'il est situé dans l'hémisphère postérieur.

L'inverse a lieu pour l'hémisphère antérieur.

b) Supposons le point K rejeté très loin de l'axe antéro-postérieur, en dehors du bord malaire de la base de l'orbite. Le corps étranger est alors en dehors du globe oculaire.

Ayant subi un déplacement notable dans les trois positions de sa radiographie latérale, il sera dans un muscle. Pour déterminer dans quel muscle il se trouve, étudions la physiologie des mouvements du globe oculaire.

La rotation du globe vers le haut, c'est-à-dire la vue haute, est due à une contraction du droit supérieur et du petit oblique. Si donc, dans une vue haute, la projection du corps étranger se produit vers le fond de l'orbite et s'en éloigne en vue basse, le corps étranger est dans le droit supérieur.

L'inverse a lieu lorsque le corps étranger est dans le droit inférieur.

Puisque les mouvements d'élévation et d'abaissement de l'œil sont également produits par les obliques, l'éclat inclus dans leur intérieur sera décelé, grâce à ces mêmes mouvements, mais par l'examen des calques des vues frontales. On remarquera un rapprochement vers l'axe antéro-postérieur et vers l'axe vertical pour le petit oblique dans la vue haute et un déplacement analogue dans la vue

basse pour le grand oblique.

Troisième cas. — Si les trois points sont confondus sur le calque latéral, le corps peut être dans le plan osseux ou dans les parties molles, dans les droits latéraux ou sur l'axe de rotation de l'œil.

Lorsque le corps étranger est sur l'axe transversal, quelque soit la rotation de l'œil dans le plan antéro-postérieur, son ombre sera toujours située au point de projection du centre de l'œil ; c'est-à-dire en avant du bord malaire de la base de l'orbite.

Le diagnostic de position sur cet axe sera nettement posé après examen du calque frontal.

Sur calque frontal : a) Les deux positions sont confondues : le corps étranger est au centre de rotation de l'œil ou dans les parties molles de l'orbite. c) Les deux positions sont séparées : le corps étranger est dans l'œil ou dans les muscles.

S'il est dans le globe oculaire, il est sûrement situé sur l'axe transversal puisque sur le calque latéral les positions coïncident. Dès lors la projection, lorsque l'œil est en adduction, est plus rapproché du centre de l'œil que lorsque la vision est accommodée pour l'infini.

En outre, la projection en adduction est en dehors de la projection normale si le corps étranger est dans l'hémisphère nasal ; elle sera en dedans, si le corps étranger est dans l'hémisphère temporal.

L'anatomie nous apprend que le rayon de l'œil est d'environ 12 millimètres. Donc, si la projection normale sur le cliché en antéro-postérieur est à 12 mm. du centre de l'œil, l'éclat est dans la paroi.

Enfin, si dans la radiographie latérale, on a l'ombre du

corps étranger en arrière de l'équateur frontal et à peu près dans l'équateur horizontal, il peut être dans les droits latéraux. Or, l'adduction est produite par la contraction du droit interne. Si le corps étranger est dans le droit interne, l'ombre de sa projection dans l'adduction sera en dedans de l'ombre de sa projection, en position normale. Elle sera en dehors si le corps étranger est dans le droit externe.

La méthode que nous venons d'exposer n'est évidemment pas la seule possible. Les grands principes de localisation par la radiographie rapide étant posés, chaque radiographe emploie, suivant ses convenances et ses habitudes, une technique qui, par d'inombrables détails, lui est particulière et qui, entre ses mains et avec ses appareils, lui donne d'excellents résultats ; résultats qu'il ne pourrait peut-être pas obtenir avec une méthode d'emprunt si bien réglée soit-elle.

On pourrait, par exemple, également employer pour la localisation des éclats de verre intra-oculaires la technique du docteur Nogier, bien décrite en 1910, par le docteur Malot (1). Elle a l'avantage de ne demander que trois plaques et d'être bien suffisante dans la pratique, surtout si l'éclat est dans le globe et non pas dans les muscles de l'œil.

Quoiqu'il en soit et quelque méthode que l'on emploie, l'important est de savoir jusqu'à quel point les diverses techniques de localisation pourront nous servir vis-à-vis des éclats de verre.

(1) MALOT. Thèse de Lyon 1910.

Il ne suffit pas, en effet, d'avoir en sa possession une bonne méthode. Fusse-t-elle idéale, elle serait inutile si l'éclat recherché est incapable d'absorber une quantité suffisante de rayons.

B) Etude de la perméabilité du verre aux rayons X.

En 1914, le docteur Malot (2), écrivait : « Lorsqu'une radiographie extra-rapide irréprochable ne montre aucun corps étrangers, on peut nier l'existence d'un fragment métallique tout au moins. Il y a lieu de faire quelques réserves pour les fragments de pître et de verre, qui sont beaucoup plus transparents que les métaux aux rayons X. »

Quel est donc ce degré de transparence du verre ? Comme nous l'avons laissé entrevoir, au début de ce travail, il est extrêmement variable.

Deux éclats, de même forme, de même volume, de même aspect extérieur, radiographiés simultanément, sur la même plaque, peuvent, l'un fournir une image relativement sombre et l'autre ne porte qu'une ombre très discrète. Ils n'ont pas une transparence égale, et, c'est la transparence aux rayons X qui joue le rôle essentiel en radiographie.

Une image radiographique, en effet, n'exprime pas autre chose que l'inégale transparence des milieux au rayonnement.

La visibilité dépend des différences entre la transparence du milieu et celle du corps étranger, et la transparence ou perméabilité aux rayons X, est la conséquence de l'absorption de l'énergie radiante par l'énergie irradiée.

(2) MALOT. Diagnostic et localisation des corps étrangers intra oculaires par la radiographie.

Cette transparence d'un corps est indépendante de son état physique ; qu'il se trouve à l'état liquide, gazeux, solide ou pâteux, son opacité est la même pour un rayonnement donné. De même cette transparence n'est pas influencée par les agencements chimiques. Elle est indépendante, en quelque sorte, de l'état de liberté ou de combinaison des atomes constitutifs du corps, aussi bien que du mode de groupement des atomes dans la molécule.

A la lumière de l'ampoule radiogène, un composé ne diffère pas du simple mélange de ses éléments constitutifs.

L'absorption se subordonne uniquement au nombre et au poids des atomes traversés.

Par conséquent, de deux éclats de verre à *composition identique*, le plus épais sera évidemment celui qui absorbera le plus. Mais, ce qui, précisément caractérise l'éclat de verre, c'est la diversité de sa composition, et, naturellement, ce qui influencera surtout l'absorption aux rayons X, ce seront avant tout les éléments constitutifs de l'éclat.

Et, parce que nous savons que dans tout verre, quel qu'il soit, entre en quantité suffisante, du potassium et du calcium, nous pouvons dire que tout corps étranger en verre sera plus ou moins visible à la radiographie, et pourra se voir toujours, si l'on admet une technique absolument parfaite.

Il est évident que plus la quantité de calcium, par exemple, sera grande, plus l'opacité sera nette. Mais, ce qui, incontestablement, va surtout augmenter cette opacité, pour une certaine catégorie d'éclats, c'est l'entrée, dans leur composition, d'un élément de poids atomique très élevé : le plomb.

Alors que le calcium, dont la présence modifie déjà sensiblement la transparence d'un corps, a un poids atomique de 40, celui du plomb s'élève à 207.

En résumé, poids atomique des éléments formateurs, proportion de ces éléments : voilà les facteurs à considérer pour évaluer la transparence de l'éclat de verre.

En pratique, on peut négliger les variations d'opacité apportées par les oxydes de cuivre, de fer, etc., étant donné leur faible proportion, et réunir les éclats de verre en trois grands groupes.

1° Le verre ordinaire de gobeletterie, le verre à bouteille, le verre à vitre, etc. Dans lequel n'entre pas de plomb ;

Il donne les éclats les moins visibles, décelables cependant, ainsi que le démontre notre observation numéro XI.

2° Le verre de lunette et ce que dans l'industrie l'on appelle, le demi cristal. Dans la composition de ce verre commence à entrer une certaine quantité de plomb qui donne aux éclats de cette catégorie une opacité assez nette pour être, semble-t-il, toujours visible sur un écran radiographique.

3° Le cristal et le flint glass où le plomb entre en proportion relativement abondante. Les verres par suite donnent une opacité qui est bien près d'égaler celle d'un éclat métallique.

Enfin, à ces trois groupes, il faut ajouter les fragments d'émail. Ici, nous sommes alors en présence de corps étrangers qui, pratiquement, sur une plaque radiographique, ne pourraient être distingués d'avec un éclat métallique quelconque.

Voici d'ailleurs pour fixer les idées et permettre de comparer le degré d'opacité des éclats de verre de composition différente, un tableau où sont réunis des fragments de provenance extrêmement variée, lampe électrique (cristal), verre de lunette, verre opale (demi-cristal), glace, tube à essais, verre à bouteille, verre à vitre, de colorations diverses.

Le centre du cliché est occupé par un verre de lunettes pour radiographes, dans la composition desquelles entre une quantité considérable de plomb.

L'éclat n° 1, le plus opaque, mesure à peine 2 millimètres d'épaisseur ; il provient de la tige intérieure d'une lampe électrique.

Le n° 2 est un morceau de bouteille de champagne, sa grande opacité provient de son épaisseur qui est de plus d'un centimètre.

Le n° 3 est un fragment de verre opale (demi cristal), d'une épaisseur de 3 millimètres.

Le n° 4, un fragment de lampe électrique ayant à peine un millimètre d'épaisseur.

Les numéros 5 et 6 sont des éclats de lunettes.

Le n° 7, un morceau de tube à essai.

Le n° 8, un débris de glace.

Tous les autres éclats proviennent de verres ordinaires, colorés ou non.

Cette épreuve a été obtenue avec une ampoule fonctionnant sous une intensité de 2,5 milliampères, avec une distance équivalente de 9 cm.

Le temps de pose a été de 15 secondes avec emploi d'écran renforceur.

Nous avons fait une autre épreuve avec des rayons plus pénétrants (4 milliampères. ct. 12, pose, 20"), le résultat obtenu a été aussi net.



CONCLUSIONS

I. — Un éclat de verre qui pénètre dans l'œil, malgré une tolérance souvent très longue, reste une menace incessante pour l'œil blessé et pour l'autre œil.

II. — L'éclat de verre intraoculaire est facilement toléré pendant plusieurs années. Il semble cependant qu'au bout de trois ans en moyenne il se produise une intolérance caractérisée par des phénomènes d'irido-cyclise et d'ophtalmie sympathique, causée sans doute par la décomposition des éléments constitutifs du verre.

III — Si l'éclat de verre est dans le segment antérieur, souvent le diagnostic est simple, parfois il est très délicat. Dans l'observation que nous avons recueillie à la clinique de M. le professeur Rollet, le diagnostic de début était difficile (éclat paracristallinien), plus tard le corps étranger tombait à la partie déclive de la chambre antérieure et se voyait simplement à l'éclairage latéral. Même dans le segment antérieur, la radiographie peut donc rendre service.

IV. — Si l'éclat est dans le segment postérieur, s'il est rétrociliaire, équatorial ; s'il est dans le pôle postérieur, englobé dans un exsudat, masqué par une hémorragie, la radiographie est indispensable.

V. — La radiographie rapide est le seul moyen auquel on puisse faire appel pour localiser nettement un éclat de verre. Elle permet de déceler, avec une précision suffisante, des fragments de verre même très petits.

VI. — Des recherches que nous avons faites sur la composition des différents verres et sur leur plus ou moins grande opacité aux rayons X, il résulte que la visibilité plus ou moins grande des éclats, dépend, leur épaisseur mise à part, de leur composition. Ainsi :

Le verre ordinaire, qui est le moins visible, est cependant décelable, grâce au calcium qu'il contient.

Le verre de lunetterie et le demi cristal, dans la composition desquels entre un peu de minium, seront vus déjà plus facilement.

Le cristal, où le plomb entre en proportion assez considérable, sera d'une localisation facile.

D'une façon générale, on peut dire que plus un verre est transparent à la lumière (cristal), mieux il est vu à la radiographie, parce que plus il contient de plomb.

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
ETIENNE ROLLET.

Vu :
LE DOYEN,
JEAN LÉPINE.

Vu et permis d'imprimer :

LYON, le 8 Février 1922.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ.
JOUBIN.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDOUARD. — Extraction des corps étrangers non magnétiques du segment postérieur (*Th. Lyon*, 1912).
- BELOT. — Tout petit éclat de verre localisé dans le globe oculaire par la radiographie (*Bulletins de la Société de Radiologie de Paris*, Avril 1910).
- BELOT et FRAUDET. — Localisation des corps étrangers de l'œil par la radiographie (*Journal de radiologie*, Février 1917).
- BICKERTON. — *Britisch méd. Journal* n° 1426, p. 896.
- BOUCHARD. — Traité de radiographie.
- BOURGEOIS. — *Société Française d'Ophthalmologie*, 1901, p. 363.
- CLAIBORNE. — Fragment de verre dans un cristallin (*Amér. Oph. Society*, 1912).
- COULOMB. — De l'œil artificiel (*Th. Paris* 1905).
- DEVILLE. — Histoire de la verrerie.
- DICKEY. — *West Virginia med. Journal*, juin 1909.
- FROMAGET. — Insuffisance des renseignements radiographiques pour les corps étrangers de l'orbite (*Mémoires et Bulletins de la Société de médecine et de chirurgie de Bordeaux*, 1901).
- GALEZOWSKY. — Traité des maladies des yeux, 1888.
- GARTNER WILKINSON. — The manners and Customs of the ancient Egyptians (*L. III*, p. 88, édition, 1847).
- GIRAUD TEULON. — Dictionnaire encyclopédique.

DE GRAEFE. — Rapport à la Société d'ophtalmologie d'Heidelberg, 1863.

GRANDCLEMENT. — *Société d'ophtalmologie de Lyon*, décembre 1921.

GRUSON. — Des corps étrangers intraoculaires tolérés (*Th. Lyon*, 1920).

JEULIN. — Etude sur les corps étrangers intraoculaires (*Th. Paris*, 1894).

LAGRANGE et VALUDE. — Encyclopédie française d'ophtalmologie (ouvrage 7).

LAPILLONNE. — De la localisation des corps étrangers intraoculaires par la radiographie (*Th. Lyon*, 1914).

LAQUEUR. — Deux cas de morceaux de verre dans le cristallin (*Archiv für Augenheilkunde*, 1906).

LUNN et MARSCHALL. — *Ophthal. Society*, 10 juin 1897.

MAITLAND RAMSEY. — Eye injuries and their traitement, 1907.

MAINGOT. — Radiodiagnostic de la lithiase biliaire (*Th. Paris*, 1909).

MALOT. — Diagnostic et localisation des corps étrangers intraoculaires par la radiographie rapide (*Th. Lyon*, 1910).

— Diagnostic et localisation des corps étrangers par la radiographie, 1914.

— *Revue générale d'ophtalmologie*, p. 133, 1910.

MATHEY DORET. — Effets des éclats de cuivre sur les milieux de l'œil (*Th. Lyon*, 1921).

MARPLE. — New-York Eye and Ear Infirmary Reports, 1909.

NERI. — Art de la verrerie.

NOGIER. — *Archives d'électricité médicale*, sept. 1909.

OUJIN et ZIMMERMANN. — Radiothérapie, p. 70.

PELIGOT. — Le verre.

PLINE. — Lib. XXXVI, chap. XXVI.

ROLLET et GRANDCLEMENT. — Volumineux éclat de verre intraoculaire toléré 5 mois (*Bulletin de la Société d'ophtalmologie de Lyon*, 1909-1910).

ROLLET. — De l'extraction des corps étrangers non magnétiques (*Société française d'ophtalmologie*, mai 1913).

- *Archives d'ophtalmologie*, juin 1913.
- *Revue générale d'ophtalmologie*, mai 1913.

SAUZAY. — La verrerie.

TACITE. — *Historianum*, lib. v.

THILLIEZ. — Fragment de verre enchâtonné dans l'iris (*Journal des sciences médicales de Lille*, 1904).

TESTUT et JACOB. — Anatomie topographique, p. 470.

TWEEDY. — Fragment de verre visible à l'ophtalmoscope (*von Graeff's Arch.* 1894, p. 180-189).

YVERT. — Traité clinique des blessures du globe de l'œil.

DE WECKER. — Traité des maladies des yeux, Paris, 1886.

VAGENMANN. — Eclat de verre dans la chambre antérieure (*Ophtal. Society*, 1898, p. 360).

